Youssuf Elfarmawy

FRP Course

البوليمرات المُسلحة بالألياف

Email : youssuf.elfarmawy@gmail.com
Facebook : youssuf.elfarmawy@live.com
Phone : 01112550515
Website : youssufelfarmawy.wordpress.com

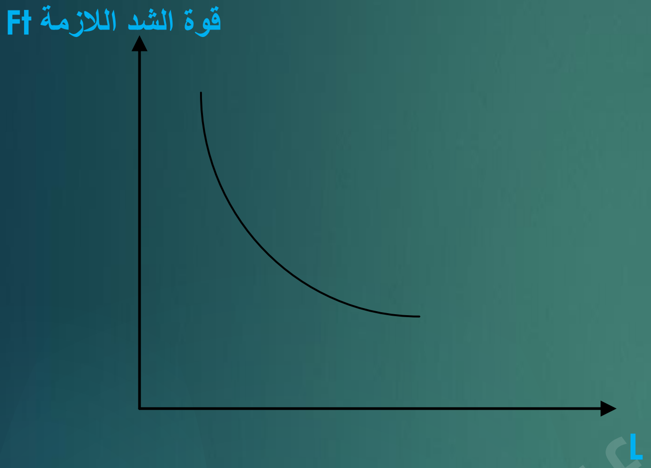
لا تنسونـــا صالح الدُعـــــــــــاء

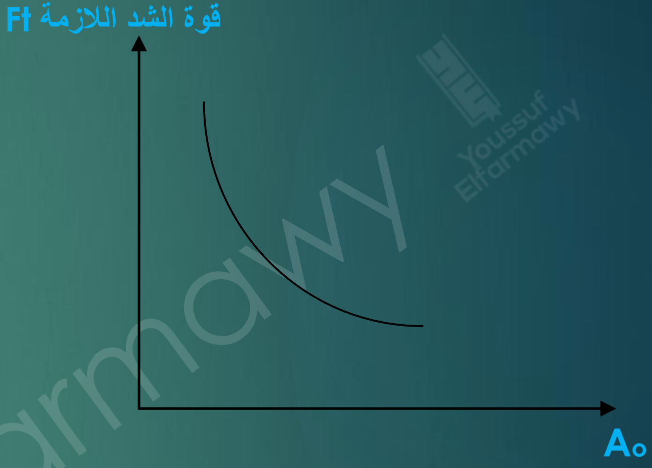
Introduction :

تعود فكرة استخدام الألياف إلى العصور القديمة , حيث كانت في البداية المنازل من الطين و لكن اكتشفوا حدوث شروخ في الطين لذلك تم اللجوء إلى تسليح الطين بالقش و ذلك لتقليل هذه الشروخ .

Basic concept of FRP :

عند شدّ حبل فإنه يحتاج إلى قوة مُعينة لينقطع , فإذا زاد طول هذا الحبل تقل القوة اللازمة لقطُعه .





*قام أحد العُلماء بأبحاث و اثبت من خلالها أن مُقاومة الشد لأي مادة ثابتو و تساوي $F_t = \frac{E}{\pi}$
و هي خاصية من خواص المادة , و تعتمد على التماسُك بين الذرّات .

*كان افتراض هذا العالِم يعتمد على أن المادة خالية من أي عيوب داخلية **Internal imperfection**
أي أن المادة **Perfect** و هذا غير موجود في أي مادة , فأي مادة تتواجد بها عيوب بنسب مُختلفة .

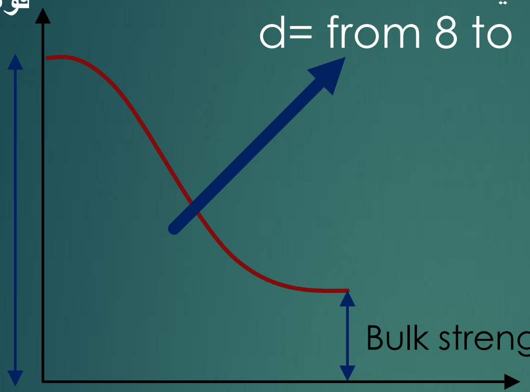
*كمثال فإن مقاومة الشد للحديد $F_t = 5.2\ t/cm^2$, فإذا تمّ مُقارنة هذا الرقم مع فرض العالِم الذي تصل مقاومة الشد فيه للمواد دون عيوبها الداخلية إلى $F_t = \frac{E}{\pi} = \frac{2100}{\pi} = 688.8\ t/cm^2$

*نُلاحظ من خلال مُقارنة الرقمين أن المادة فقدت مُعظم مقاومتها للشدّ نتيجة العيوب الداخلية الموجودة بها , لذلك سنعمل على التخلُّص من العيوب الداخلية قدر الإمكان و التي تؤثر بشدّة على مقاومة الشدّ .

*بدأ التفكير في إنتاج مادة بأقطار صغيرة و عيوبها الداخلية قليلة جدًا لتُعطي قوة شد عالية لذلك تم إنتاج الألياف **Fibers** كما هو موضح بالعلاقة التالية .

Youssuf Elfarmawy

مُحاولة إنتاج مادة بأقطار صغيرة تُعطي مقاومة شد عالية
d= from 8 to 12 μ (micron)



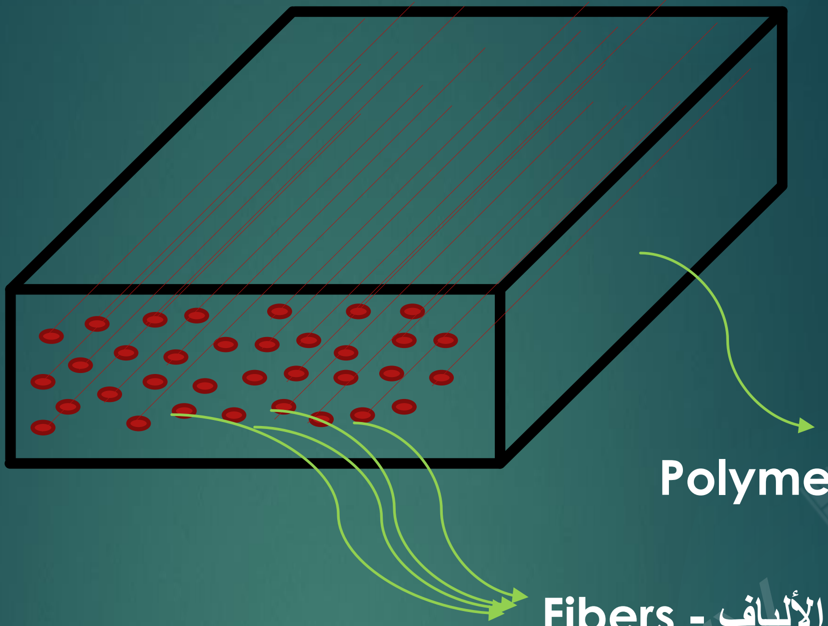
- **Theoretical tensile strength :**
  - هي نظرية تم فيها فرض أن المادة خالية من أي عيوب داخلية أي أنها • **Perfect**

- *أكثر أنواع الألياف استخدامًا لرُخص ثمنها **Glass , carbon & aramid fibers**
- و سيتم الحديث بالتفصيل عنهم لاحقًا .

- ***SRC** : **Steel reinforced concrete .**
- ***GFRC** : **Glass fiber reinforced concrete .**
- ***CFRC** : **Carbon fiber reinforced concrete .**

- *تعتمد فكرة البوليمرات المُسلحة مثل الخرسانة المُسلحة , حيث تم فيها استخدام الحديد كتسليح لمقاومة الشدّ ثُم تم تشكيل القطاع حول هذا التسليح عن طريق الخرسانة و التي تعمل على مقاومة الضغط , و بالمثل تم استخدام الألياف لمقاومة الشدّ لكن نحتاج إلى عُنصر يعمل على حماية هذه الألياف و يقاوم الضغط الواقع على القطاع و لذلك تم التفكير في استخدام البوليمرات .

Youssuf Elfarmawy



Fiber reinforced polymer
البوليمرات المُسلحــــة بالأليـــــــــاف

Youssuf Elfarmawy

*وظيقة الألياف :

1- مقاومة الشد الواقعة على القطاع , فهي تقوم بمثل دور التسليح في الخرسانة المُسلحة .

*وظيفة المادة الرابطة :

1- مقاومة عالية للضغط .

2- تشكيل شكل القطاع المطلوب بما يحويه من ألياف .

3- حماية الألياف من العوامل البيئية و الجوية الضارة .

4- تنقل و توزّع إجهادات الشد بين الألياف عن طريق التماسُك بين الألياف و البوليمر .